

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-351095

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl. H04R 3/00
G10K 15/12

(21)Application number : 05-137281 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

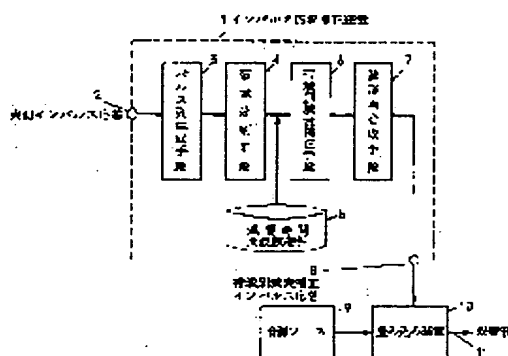
(22)Date of filing : 08.06.1993 (72)Inventor : HAIRI TOSHIKI
IIDA KAZUHIRO
MIZUSHIMA KOUICHIROU

(54) METHOD FOR GENERATING REVERBERATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an excellent reverberation generating method capable of generating natural reverberation whose frequency characteristic is changed along with the lapse of time without being influenced by both the characteristics of a measuring system and noise at the time of measurement.

CONSTITUTION: This reverberation generating method is provided with a pulse train generating means 3 for generating a pulse train to become a source for the coefficient of a FIR filter from an impulse response 2 including either the characteristics of a measured measuring system or noise, a band dividing means 4 for dividing the pulse train into the time sequential data of plural frequency bands, a band-sorted attenuation compensating means 6 for compensating the attenuation of a waveform at every band, based on the attenuation coefficients of the respective frequency bands obtained from a reverberation time frequency characteristic 5 and a band-sorted waveform resynthesizing means 7 for resynthesizing respective band waveforms after compensation of the attenuation as a waveform in the whose band and characterized by convolving an output 8 from the means 7 with musical sound data from a sound source 9 and outputting reverberation sound 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-351095

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

| | | | | |
|---------------------------|-------|---------|-----------------|--------|
| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| H 0 4 R 3/00 | 3 1 0 | | | |
| G 1 0 K 15/12 | | 9381-5H | G 1 0 K. 15/ 00 | B |

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-137281

(22) 出願日 平成5年(1993)6月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 羽入 敏樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 飯田 一博

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 水島 考一郎

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

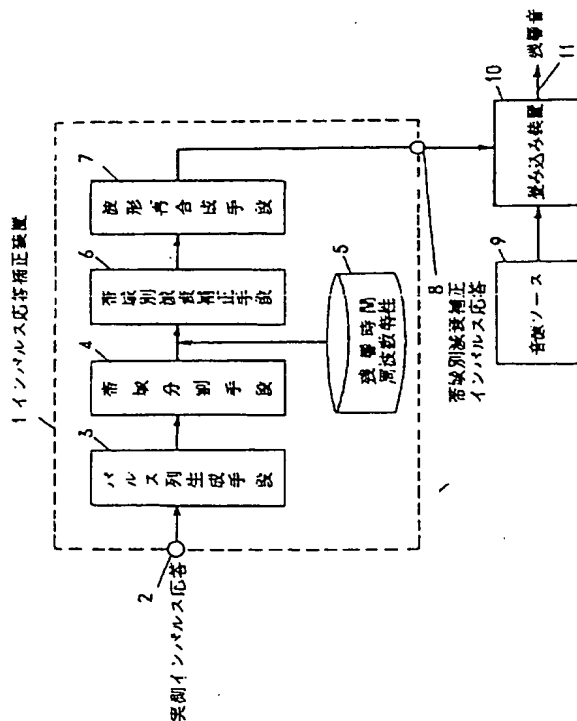
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 残響音生成方法

(57) 【要約】

【目的】 測定の際の測定系の特性とノイズの影響を受けず、時間と共に周波数特性が変化する自然な残響音の生成が可能な優れた残響音生成方法を提供する。

【構成】 実測された測定系の特性やノイズの含まれているインパルス応答2からFIRフィルタの係数の基となるパルス列を生成するパルス列生成手段3と、パルス列を複数の周波数帯域の時系列データに分割する帯域分割手段4と、残響時間周波数特性5から得られる各周波数帯域の減衰係数を基に各帯域毎の波形に対して減衰補正を行う帯域別減衰補正手段6と、この減衰補正後の各帯域波形を再度全帯域の波形として合成する帯域別波形再合成手段7とを有し、帯域別波形再合成手段の出力8と音源ソース9からの楽音データとを畳み込み積分して残響音10を出力することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の音源ソースから得られる楽音データと、実測インパルス応答とを畳み込み積分して残響音を出力する残響音生成方法であって、

実測された測定系の特性やノイズの含まれているインパルス応答からFIRフィルタの係数の基となるパルス列を生成するパルス列生成手段と、前記パルス列を複数の周波数帯域の時系列データに分割する帯域分割手段と、残響時間周波数特性から得られる各周波数帯域の減衰係数を基に各帯域毎の波形に対して減衰補正を行う帯域別減衰補正手段と、この減衰補正後の各帯域波形を再度全帯域の波形として合成する帯域別波形再合成手段とを有し、

前記帯域別波形再合成手段の出力と前記楽音データとを畳み込み積分して残響音を出力することを特徴とする残響音生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音楽ホール、劇場等において残響可変、または音場を改善するための残響音生成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図3、図4は従来のFIRフィルタ（非巡回型フィルタ）を用いた残響音生成装置の構成を示している。

【0003】 図3において、31は音源ソース、32はFIRフィルタを用いた畳み込み装置、33はそのFIRフィルタに係数としてセットされる実際の音楽ホール等で測定されたインパルス応答データ、そして音源ソース31とインパルス応答データ33とが畳み込みされることによって残響音34が生成される。

【0004】 図4において、41は音源ソース、42はFIRフィルタを用いた畳み込み装置、43はそのFIRフィルタに係数としてセットされるパルス列データ、44は周波数特性補正回路であり、音源ソース41とパルス列データ43とが畳み込みされることによって残響音45が生成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の残響音生成装置による残響音生成方法では、例えば、図3に示すように、FIRフィルタの係数として実測インパルス応答を用いた場合、スピーカやマイクロホン等の測定系の特性や、暗騒音等のノイズの影響を受けてしまうという問題点を有していた。また、図4に示すようにパルス列を係数とした場合、測定系の特性やノイズの影響は無くなるが、周波数特性の情報がなく、特に高音域の影響で堅い音質になってしまう。そのためイコライザ等によりローパスフィルタをかけて周波数特性の補正を行うが、この補正はあくまで最終段の補正であり、時間と共に周波数特性が変化する自然な残響音は生

成できない等の問題点を有していた。

【0006】 本発明は上記従来の問題点を解決するものであり、測定の際の測定系の特性とノイズの影響を受けず、時間と共に周波数特性が変化する自然な残響音の生成が可能な優れた残響音生成方法を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するために、所定の音源ソースから得られる楽音データと、実測インパルス応答とを畳み込み積分して残響音を出力する残響音生成方法であって、実測された測定系の特性やノイズの含まれているインパルス応答からFIRフィルタの係数の基となるパルス列を生成するパルス列生成手段と、前記パルス列を複数の周波数帯域の時系列データに分割する帯域分割手段と、残響時間周波数特性から得られる各周波数帯域の減衰係数を基に各帯域毎の波形に対して減衰補正を行う帯域別減衰補正手段と、この減衰補正後の各帯域波形を再度全帯域の波形として合成する帯域別波形再合成手段とを有し、前記帯域別波形再合成手段の出力と前記楽音データとを畳み込み積分して残響音を出力することを特徴とする。

【0008】

【作用】 したがって、本発明によれば、実測された測定系の特性やノイズの含まれているインパルス応答から、パルス列の帯域別に残響時間周波数特性から得られる各周波数帯域の減衰係数を基に減衰補正を行った後、これらを合成して、楽音と畳み込み再生を行うことにより、自然な残響音が再生できる。

【0009】

【実施例】 図1は本発明の一実施例における残響音生成方式を示す概念ブロック図であり、図2は本発明の残響音生成方式を示す信号波形概念図である。図1において、1はインパルス応答補正装置、10は畳み込み装置である。インパルス応答補正装置1には、測定されたインパルス応答2からパルス列を抽出するパルス列生成手段3と、パルス列を帯域別の波形に分割する帯域分割手段4と、残響時間周波数特性5の情報から帯域毎に減衰特性を補正する帯域別減衰補正手段6と、補正された各帯域波形を再合成する波形再合成手段7とから構成されている。

【0010】 すなわち、インパルス応答補正装置1の波形再合成手段7の出力には、帯域別に減衰補正されたインパルス応答8が得られる。そのデータを畳み込み装置10の係数とし、音源ソース9と畳み込み再生を行うことで残響時間周波数特性を反映した自然な残響音11が再生できる。

【0011】 上記構成において、その動作を図1と図2を使用して説明する。まず、図1において、実測された測定系の特性やノイズの含まれたインパルス応答2（図2（a））から、パルス列生成手段3により、FIR

Rフィルタの係数の基となるパルス列(図2(b))を生成する。次にこの結果に対して帯域分割手段4によって、複数の周波数帯域の時系列データに分割した後(図2(c))、帯域別減衰補正手段6により残響時間周波数特性データ5(図2(d))から得られる各周波数帯域の減衰係数を基に、各帯域毎の波形に対して減衰補正を行う(図2(d))。波形再合成手段7により、この減衰補正後の各帯域波形を帯域別に減衰補正されたインパルス応答8として再度全帯域の波形に合成し(図2(e))、そのデータを畳み込み装置10の係数とし、

【0012】

【発明の効果】本発明は上記実施例から明らかなように、実測された測定系の特性やノイズの含まれているインパルス応答から、パルス列生成手段により、FIRフィルタの係数の基となるパルス列を生成し、この結果に対して帯域分割手段によって複数の周波数帯域の時系列データに分割した後、帯域別減衰補正手段により残響時間周波数特性から得られる各周波数帯域の減衰係数を基に各帯域毎の波形に対して減衰補正を行い、帯域別波形再合成手段によりこの減衰補正後の各帯域波形を再度全帯域の波形として合成し、そのデータをFIRフィルタ

の係数とし、楽音と畳み込み再生を行うことで、残響時間周波数特性を反映した自然な残響音が再生できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の残響音生成方式を示す概念ブロック図

【図2】本発明の残響音生成方式を示す信号波形の概念図

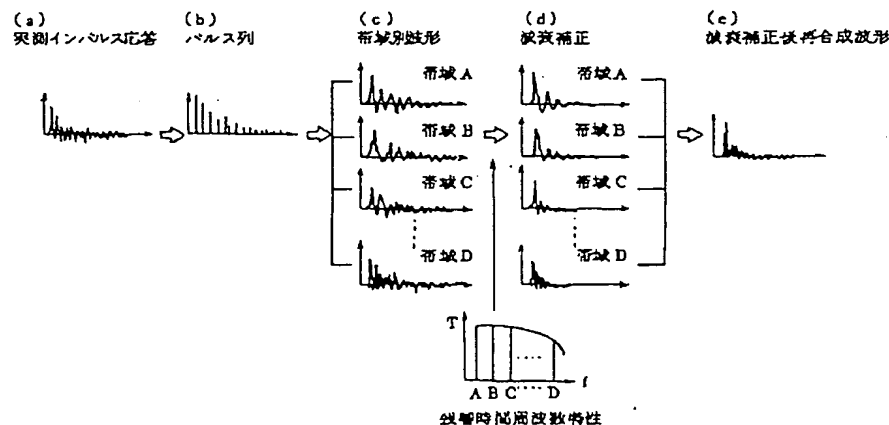
【図3】測定インパルス応答を用いた従来の残響音生成方式を示す概念ブロック図

【図4】パルス列を用いた従来の残響音生成方式を示す概念ブロック図

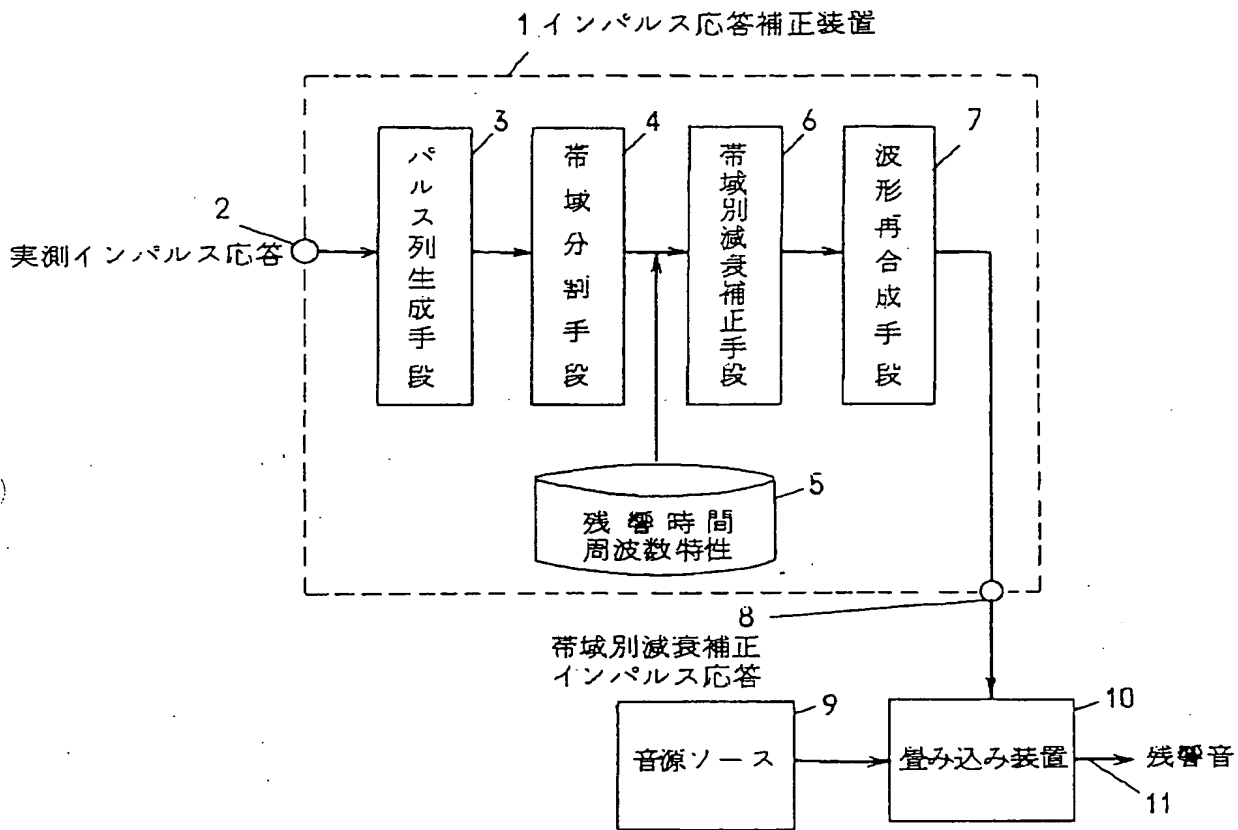
【符号の説明】

- 1 インパルス応答補正装置
- 2 実測インパルス応答
- 3 パルス列生成手段
- 4 帯域分割手段
- 5 残響時間周波数特性データ
- 6 帯域別減衰補正手段
- 7 波形再合成手段
- 8 帯域別に減衰補正されたインパルス応答
- 9 音源ソース
- 10 畳み込み装置
- 11 残響音

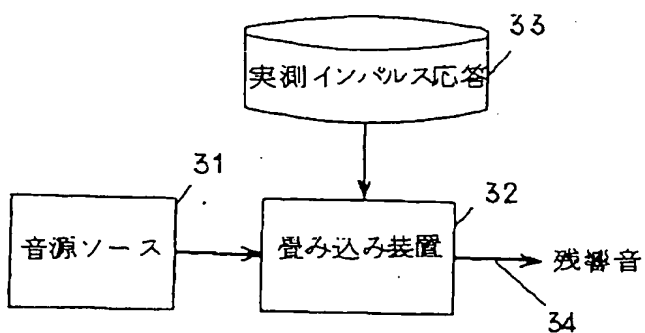
【図2】



【図1】



【図3】



【図4】

